

【Title of the invention】

電子カメラ

【Background of the invention】

【Field of the invention】

本発明は、被写体像を撮像して画像データを記録する電子カメラに関する。特に、本発明は、手ブレが少ないなどの撮影状態の良好な画像データを記録するための技術に関する。

【Description of the related art】

一般に、手持ちでカメラ撮影を行うようなケースでは、往々にして手ブレを生じてしまう。このような手ブレが生じると、被写界が流れて露光されるため、全体にぼやけた画像が撮影される。

このようにぼやけてしまった画像は、画面全体の細かなディテールが失われる上に、くっきり写るべきエッジ部分がだれてしまう。そのため、非常に印象の良くない画像となる。

従来、このような手ブレによる不具合を解消するものとして、手ブレ補正機構付きのカメラが知られている。

図１３は、この種の手ブレ補正機構付きカメラを示す図である。

図１３において、カメラ９１の前面には、撮影レンズ９２が取り付けられる。撮影レンズ９２の鏡筒内には、ブレ補正光学系９３が回動自在に配置される。

このブレ補正光学系９３は、２軸のコアレスモータ９４、９５の回転が伝達され、上下および左右に振動する。

一方、カメラ９１側には、左右方向のブレ量を検出するブレ量検出センサ９６と、上下方向のブレ量を検出するブレ量検出センサ９７とが配置される。

このような構成のカメラ９１では、ブレ量検出センサ９６、９７を用いてカメラ本体の振動が検出される。カメラ９１は、検出された振動と逆方向にコアレスモータ９４、９５を駆動し、ブレ補正光学系９３の光軸を振動させる。その結果、撮影光軸の振動が打ち消され、手ブレが補正された良好な写真を撮影することができる。

ところで、このような従来例では、撮影レンズ９２内にブレ補正光学系９３を配置していた。そのため、撮影レンズ９２が大型化かつ重量化するという問題点があった。

また、ブレ補正光学系９３を配置するスペースを撮影レンズ９２内に確保しなければならず、撮影レンズ９２の設計自由度が低くなるという問題点があった。

さらに、ブレ補正光学系９３を設けた分だけ、撮影レンズ９２内の内面反射が増える。そのため、逆光撮影時などにおいてフレアを生じやすいという問題点があった。

また、ブレ補正光学系９３を駆動する際に電力を消費するため、バッテリー寿命が短くなるという問題点があった。

さらに、ブレ補正光学系 93 を駆動する際に僅かながら騒音が生じるという問題点もあった。

また一方、ぼやけた画像は、上述した手ブレに限らず、被写体ブレやピントズレにおいても発生する。しかしながら、従来の手ブレ補正機構はカメラの振動を打ち消すのみであるため、これらの被写体ブレやピントズレについては一切防止できないという問題点があった。

特に、近年における撮像素子の高解像度化や小型化に伴い、1 画素当たりの受光面積はますます縮小し、撮像素子の実効感度は低くなっている。そのため、撮像素子の露光時間は一般的に長くなる傾向にあり、手ブレや被写体ブレの発生する頻度が一段と高くなっている。そのため、特に電子カメラにおいては、これら手ブレや被写体ブレに対する対策が早急に望まれている。

また、風で揺れる花のように、予測不能な動きを示す被写体については、従来の AF（自動焦点）撮影においても、正確にピントズレを防ぐことは非常に困難であった。そのため、このような悪条件下においても、ピントズレを確実に解消する電子カメラが強く望まれている。

【Summary of the invention】

本件発明では、上述の問題点を解決するために、撮影状態の良好な画像データを確実に得ることが可能な電子カメラ、また省電力化を図ることが可能な電子カメラ、またレリーズタイムラグの最悪値をほぼ半減することができる電子カメラ、また構成を単純化した電子カメラ、また一時記憶手段（後述）の記憶容量を低減するか、もしくは画像データの標本数を増やすことが出来る電子カメラを提供することを目的とする。

また、別の発明では、一時記憶手段（後述）を省くことが可能な電子カメラ、また手ブレの少ない良好な画像データを得ることができる電子カメラ、また被写体ブレやピントズレの少ない良好な画像データを得ることができる電子カメラ、また空間周波数成分の分析を効率的に行うことが可能な電子カメラ、またレリーズタイムラグが小さい良好な画像データを得ることができる電子カメラを提供することを目的とする。

【Brief description of the drawings】

【図 1】

発明を説明する原理ブロック図である。

【図 2】

別の発明を説明する原理ブロック図である。

【図 3】

第 1 の実施形態を示すブロック図である。

【図 4】

第 1 の実施形態の動作を説明する流れ図である。

【図 5】

ブレ量の時間変化を示した図である。

【図 6】

第2の実施形態を示すブロック図である。

【図7】

第2の実施形態の動作を説明する流れ図である。

【図8】

第3の実施形態を示すブロック図である。

【図9】

第3の実施形態の動作を説明する流れ図である。

【図10】

第4の実施形態を示すブロック図である。

【図11】

第4の実施形態の動作を説明する流れ図である。

【図12】

第5の実施形態の動作を説明する流れ図である。

【図13】

手ブレ補正機構付きカメラの従来例を示す図である。

【Description of the preferred embodiment(s)】

図1は、発明を説明するための概略ブロック図である。

発明は、被写体を連続的に撮像する撮像手段1と、撮像手段1により連続的に撮像される複数枚の画像データを一時記憶する一時記憶手段2と、撮像手段1により撮像される画像データについて、撮影状態の良否を評価する撮影評価手段3と、一時記憶手段2に記憶された画像データの内から、撮影評価手段3の評価が一番高い画像データを選択する静止画像選択手段4と、静止画像選択手段4により選択された画像データを保存する画像保存手段5とを備えたことを特徴とする。

電子カメラにおいて、一時記憶手段2は、電子カメラのリリース操作後に、画像データの一時記憶を開始する。

さらに、一時記憶手段2は、リリース操作の待機状態において、撮像手段1から新規の画像データを順次取り込んで一時記憶中の画像データを順次更新し、電子カメラのリリース操作後は、リリース操作の前後にわたる画像データを一時記憶した時点でデータ更新を休止する。

一時記憶手段2と画像保存手段5とは、同じ記憶機構を兼用する。

一時記憶手段2は、撮像手段1により連続的に撮像される複数枚の画像データを、差分圧縮して記憶する手段である。

図2は、別の発明を説明するための概略ブロック図である。

別の発明は、被写体を連続的に撮像する撮像手段1と、画像データを記憶可能な記憶媒体10と、撮像手段1により撮像される個々の画像データについて、撮影状態の良否を評価する撮影評価手段3と、記憶媒体10内の画像データに関する撮影評価手段3の評価と、撮像手段1からの新規の画像データに

関する撮影評価手段3の評価とを比較する比較手段11と、比較手段11の比較により新規の画像データの評価が高い場合には、記憶媒体10に新規の画像データを上書き記録する画像上書き手段12とを備えたことを特徴とする。

この撮影評価手段3は、撮影状態の良否評価の少なくとも一つとして、撮像手段1のブレ量を検出する手段であることを特徴とする。

また、撮影評価手段3は、撮影状態の良否評価の少なくとも一つとして、画像データの空間周波数成分を判定する。

さらに、撮影評価手段3は、画像データの圧縮符号量に基づいて、空間周波数の高域成分量を判定する。

撮影評価手段3は、撮影状態の良否評価の少なくとも一つとして、電子カメラのリリース操作と画像データの撮像時点との時間ずれであるリリースタイムラグを判定する。

《図1の作用説明》

図1の電子カメラでは、撮像手段1が被写体像を連続的に撮像する。このように撮像された複数枚の画像データは、一時記憶手段2に一時記憶される。

一方、撮影評価手段3は、個々の画像データについて撮影状態の良否を評価する。静止画像選択手段4は、この撮影状態の評価が一番高い期間に撮像された画像データを、一時記憶手段2に記憶された画像データの中から選択する。画像保存手段5は、この選択された画像データの保存を行う。

以上の動作により、電子カメラでは、撮影状態の良好な画像データを選択的に得ることができる。

また特に、この電子カメラでは、撮影期間中は、一時記憶手段2が画像データを一旦記憶する。したがって、画像データの選択処理は撮影完了後に行えば足りるので、撮影期間中の処理動作を無理なく軽減することが可能となる。

電子カメラでは、一時記憶手段2が、電子カメラのリリース操作後に、画像データの一時記憶を開始する。

したがって、リリース操作後の画像データの中から、撮影状態の良好な画像データを選択することとなる。

このような動作にあっては、リリース操作後に動作を開始すればよく、撮像動作などを常時行う必要はない。したがって、電子カメラの省電力化を図ることが可能となる。

電子カメラでは、リリース操作の待機中、一時記憶手段2は、撮像手段1から新規の画像データを順次取り込む。

一時記憶手段2は、この新規の画像データを用いて画像データを更新し、一時記憶中の複数枚の画像データを最新の状態に保つ。

この状態で電子カメラがリリース操作されると、一時記憶手段2は、リリース操作の前後にわたる画像データを一時記憶した時点でデータ更新を休止する。

このような動作により、一時記憶手段2に残存する画像データの標本区間は、リリース操作の前後にまたがった区間となる。

特に、リリース操作の直前においては、リリース操作に伴う手ブレがほとんど生じない。そのため、このようなリリース直前の期間を標本区間に加えることにより、手ブレの一層少ない画像データを選択できる可能性が非常に高くなる。

その上、画像データの標本区間がリリース操作の前後にまたがるので、同じ時間長の標本区間をリリース操作以降にのみ配する場合に比べ、リリースタイムラグの最悪値（標本区間の端点とリリース操作時点との時間間隔に相当する）がほぼ半減する。

電子カメラでは、一時記憶手段2と画像保存手段5とが、同じ記憶機構を兼用する。したがって、電子カメラの構成が単純化される。

電子カメラでは、一時記憶手段2は、撮像手段1で連続的に撮像される画像データを差分圧縮して記憶する。ここでの差分圧縮は、画像間の差分データを求めて圧縮するものであり、例えば、単純なフレーム間の差分圧縮や、動き補償予測などの技法を含む差分圧縮などである。通常、撮像手段1で連続撮影される画像データは、動画像におけるフレーム相関ほどではないにしても、非常に高い相関を有する。したがって、上記のような差分圧縮により、画像データの符号量を一段と小さくすることが可能となる。

したがって、一時記憶手段2に記憶可能な画像データの標本数は増やすことが可能となる。このように画像データの標本数が増えることにより、より撮影状態の良好な画像データを選択できる可能性が高くなる。

また、画像データの標本数を増やさない場合には、一時記憶手段2の記憶容量を減らすことが可能となる。

《図2の作用説明》

図2の電子カメラでは、撮像手段1が被写体像を連続的に撮像する。このとき、撮影評価手段3は、撮影状態の良否を評価する。比較手段11は、記憶媒体10内の画像データに関する評価と、撮像手段1からの新規の画像データに関する新しい評価とを比較する。

ここで、新しい評価の方が高い場合、画像上書き手段12は、記憶媒体10に新規の画像データを上書き記録する。その結果、記憶媒体10には、撮影状態のより良好な画像データが残ることとなる。

特に、この電子カメラでは、一連の画像データを全て一時記憶する必要がなく、大容量の一時記憶手段などが不要となる。

電子カメラでは、撮影状態の良否評価として、撮像手段1のブレ量（振動量や角速度など）を検出する。撮像手段1のブレ量が少ないほど、手ブレは少なく撮影状態が良好であると評価することができる。

このように、撮像手段1のブレ量を尺度に撮影状態の良否評価を行うことにより、より手ブレの少ない画像データを得ることが可能となる。

電子カメラでは、撮影状態の良否評価の尺度として、画像データの空間周波数成分を用いる。通常、連続的に撮像される画像データは、絵柄自体はさほど変わらず、空間周波数の分布はほぼ不変と想定される。しかしながら、これらの画像データに、手ブレや被写体ブレやピントズレなどが生じると

、画像データが平滑化されて高域の空間周波数成分が損なわれる。

したがって、これらの画像データの中で、高域の空間周波数成分が比較的多いものほど、手ブレや被写体ブレやピントブレが総合的に少なく、撮影状態がより良好であると評価することができる。

このように、画像データの空間周波数成分を尺度に撮影状態の良否評価を行うことにより、手ブレ、被写体ブレ、並びにピントブレが総合的に少ない画像データを的確に選択することが可能となる。

電子カメラでは、画像データの空間周波数成分を圧縮符号量から判定する。通常、圧縮符号量が多いほど、高域の空間周波数成分が多いと判断できる。したがって、連続的に撮像される画像データの中で、圧縮符号量が多いものほど、手ブレや被写体ブレやピントブレが総合的に少なく、撮影状態がより良好であると評価することができる。

また、このような圧縮符号量の値は、従前からの画像圧縮処理の結果から得られるので、特段の処理を付加する必要はない。

電子カメラでは、撮影状態の良否評価の少なくとも一つとして、レリーズタイムラグを検出する。このレリーズタイムラグが少ないほど、撮影者が意図するシャッタタイミングに近く、撮影状態がより良好であると評価することができる。

このように、レリーズタイムラグを良否評価の一項目とすることにより、よりレリーズタイムラグの少ない画像データを選択することが可能となる。

また特に、レリーズ操作の前から撮像画像の一時記憶を行っている状態で、レリーズタイムラグの少ない画像データを選択する場合について説明する。この場合、レリーズ操作の瞬間にたまたま露光動作中である可能性が当然に存在する。したがって、電子カメラの単写撮影では従来なし得なかった、レリーズタイムラグが完全にゼロの画像を、自動的に画像選択して得ることが可能となる。

なお、上述した説明では、説明の都合上、良否評価を一つの評価項目のみで行うように述べているが、これに発明内容が限定されるものではない。

良否評価は、これら複数の評価項目に優先順位を設けて行うものでもよいし、評価項目に重み付けして総合的な評価を行うものでも勿論よい。このとき、請求項7～10以外の評価項目が含まれていても勿論かまわない。

また、上述した図1、図2の電子カメラは、単体構成の電子カメラに狭く限定されるものではない。近年の電子カメラは、撮像ユニットと情報機器（コンピュータや電子手帳など）とに分離構成されるなど、複数機器のシステムとして構成される傾向にある。このようなシステム構成においては、本発明の動作を、複数機器間において適宜に分担することが可能となる。

例えば、(1) 撮像ユニット側では連続撮影した画像データを一時記憶する。
(2) 情報機器側ではこれら一連の画像データの中から撮影状態の良否評価に応じて画像を選択保存する、などの動作分担が可能である。

なお、このような場合の情報機器側の動作は、「撮像ユニット側から良否評価の結果を取得するか、もしくは画像データの空間周波数成分などから撮影状態の良否評価を行うステップ」と、「その良否評価の結果に応じて画像データを選択保存するステップ」とを情報機器に実行させるプログラム（を記録した機械読み取り可能な記録媒体）を用いて、実現することが可能となる。

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明における実施の形態を説明する。

（第１の実施形態）

図３は、第１の実施形態を示すブロック図である。なお、第１の実施形態は、請求項１，２，４，５，７に記載の発明に対応した実施形態である。

図３において、電子カメラ２１の前面には、撮影レンズ２２が取り付けられる。この撮影レンズ２２の像空間側には、撮像素子２３の受光面が配置される。

この撮像素子２３の画像出力は、色信号処理やＡ／Ｄ変換やγ補正や画像圧縮などを行う画像処理部２４を介して、画像メモリ２５に直接に記憶される。その他、画像メモリ２５には、マイクロプロセッサ２６のデータバスを介してデータの読み書きも行われる。

また、電子カメラ２１の筐体内には、圧電ジャイロなどの角速度センサからなるブレ量検出センサ２９ａ，２９ｂが配置される。このブレ量検出センサ２９ａは、上下方向（ピッチング）のブレ量を検出する。もう一方のブレ量検出センサ２９ｂは、左右方向（ヨーイング）のブレ量を検出する。これらのブレ量検出センサ２９ａ，２９ｂの出力端子は、マイクロプロセッサ２６のＡ／Ｄ入力端子にそれぞれ接続される。

さらに、電子カメラ２１の筐体上面にはリリース釦３０が配置され、リリース釦３０のスイッチ出力は、マイクロプロセッサ２６に接続される。

また、マイクロプロセッサ２６からの電子シャッタの制御信号は、ＣＣＤ駆動回路３１に与えられる。ＣＣＤ駆動回路３１は、この制御信号に応じて駆動パルスを生成し、撮像素子２３に与える。その他、マイクロプロセッサ２６には、タイマー３２および赤外線転送インターフェース３３が接続される。

なお、発明と第１の実施形態との対応関係については、撮像手段１は撮像素子２３およびＣＣＤ駆動回路３１に対応し、一時記憶手段２は画像メモリ２５および画像処理部２４の「画像データを差分圧縮して一時記憶する機能」に対応し、撮影評価手段３はブレ量検出センサ２９ａ，２９ｂに対応し、静止画像選択手段４はマイクロプロセッサ２６の「ブレ量に基づいて画像データを選択する機能」に対応し、画像保存手段５は画像メモリ２５およびマイクロプロセッサ２６の「選択した画像データを保存する機能」に対応する。

次に、第１の実施形態の動作について説明する。

図４は、第１の実施形態の動作を説明する流れ図である。

まず、電子カメラ２１の主電源が投入されると、マイクロプロセッサ２６はリリース釦３０が押されるまで待機する（図４Ｓ１のＮＯ側）。

ここで、リリース釦30が押されると(図4S1のYES側)、マイクロプロセッサ26は、CCD駆動回路31を起動して、撮像素子23内の不要電荷を一旦排出する。このような不要電荷の排出後、撮像素子23には、受光面に投影される被写体像の明るさに応じて、信号電荷が新たに蓄積する(図4S2)。

このような信号電荷の蓄積期間中に、マイクロプロセッサ26は、ブレ量検出センサ29aから上下方向のブレ量W1を取得する。もう一方のブレ量検出センサ29bから左右方向のブレ量W2を取得する。マイクロプロセッサ26は、これらブレ量W1, W2について二乗値の和もしくは絶対値の和などを算出し、電子カメラ21全体のブレ量Wとする(図4S3)。

予め定められた蓄積時間が経過すると、マイクロプロセッサ26は、CCD駆動回路31を介して、撮像素子23から画像データを読み出す(図4S4)。

画像処理部24は、この画像データに対してA/D変換や γ 補正や画像圧縮などを施した後、画像メモリ25内の一時記憶領域にそのまま記録する。なお、ここでの画像圧縮は、MP EGなどと同様の差分圧縮が適用される。またこのとき、マイクロプロセッサ26は、ブレ量Wを画像データに関連付けて記録する(図4S5)。

上述した一連の動作S2~S5を、リリース操作から制限時間0.3秒経過するまで、繰り返し実行する(図4S6のYES側)。

ここまでの動作により、画像メモリ25の内には、リリース操作から0.3秒間に撮像された複数フレーム分の画像データが、撮像期間中のブレ量Wと一緒に記録される。

マイクロプロセッサ26は、これらのブレ量Wの中から一番小さな値を探し、その一番小さなブレ量Wが検出された期間に撮像されていた画像データAを見つけ出す(図4S7)。

ちなみに、図5は、一般的なブレ量Wの時間変化の様子を示した図である。この図5からわかるように、0.3秒間に少なくとも一回程度、ブレ量Wが最小になることが期待できる。したがって、上記のように選択した画像データAは、手ブレが十分に少なく、良好な画像データであることが予想される。

マイクロプロセッサ26は、この画像データAを、画像メモリ25内の保存領域に記録する(図4S8)。なお、画像メモリ25内で画像データAを実際に移動することなく、画像メモリ25の管理領域やファイル属性の変更などを施すことにより、画像データAの保存処理を済ませてもよい。また、画像データAが差分圧縮されていた場合は、画像伸長した上で新たにJ P E G圧縮するなどして保存すればよい。

以上説明した動作により、第1の実施形態では、連続的に撮像した画像データの内から、ブレ量Wが一番小さい画像データを選択する。したがって、従来のような手ブレ補正機構を一切使うことなく、手ブレの少ない画像データを得ることが可能となる。

また、撮影レンズ22内に手ブレ補正用の光学系を配置する必要がなくなるので、撮影レンズ22の小型化および軽量化を容易に図ることができる。

その上、手ブレ補正用の光学系を配置するためのスペースを撮影レンズ２２内に確保する必要も当然なくなり、撮影レンズ２２の設計自由度が高くなる。そのため、撮影レンズ２２の収差性能を無理なく向上させることが可能となる。

さらに、手ブレ補正用の光学系による内面反射が解消されるため、逆光撮影時のフレアなども軽減する。

その上、手ブレ補正用の駆動機構なども必要なくなるので、省電力化を図ってバッテリー寿命を延長することが可能となる。さらに、手ブレ補正用の駆動機構から騒音や振動が生じるという不具合も解消される。

また、画像データの一時記憶用と保存用の両方に画像メモリ２５を兼用しているので、画像メモリを別途設ける必要がなく、電子カメラ２１の構成を単純化することができる。

なお、上述した実施形態では、画像メモリ２５の記憶領域を一時記憶領域と保存領域とに固定的に割り付けているが、これに限定されるものではない。例えば、画像メモリ２５内の一時記憶領域を動的に割り付けるようにしてもよい。このような構成では、一時記憶領域を徐々に保存領域に割くことにより、画像メモリ２５の記憶領域一杯に画像データを保存することが可能となる。

次に、別の実施形態について説明する。

(第２の実施形態)

図６は、第２の実施形態を示すブロック図である。なお、第２の実施形態は、請求項１，３，７，１０に記載の発明に対応した実施形態である。

図６において、電子カメラ４１の前面には、撮影レンズ４２が取り付けられる。この撮影レンズ４２の像空間側には、撮像素子４３の受光面が配置される。

撮像素子４３からの画像出力は、色信号処理やＡ／Ｄ変換やγ補正などを行う画像処理部４４を介して画像メモリ４５のデータ入力に接続される。一方、画像メモリ４５のデータ出力は、マイクロプロセッサ４６のデータ入力に接続される。

また、マイクロプロセッサ４６のデータ出力端子には、画像記録部４７を介してメモリカード４８が着脱自在に接続される。

一方、電子カメラ４１の筐体内側には、圧電ジャイロなどの角速度センサからなるブレ量検出センサ４９ａ，４９ｂが配置される。これらのブレ量検出センサ４９ａ，４９ｂの出力は、マイクロプロセッサ４６のＡ／Ｄ入力端子にそれぞれ接続される。

さらに、電子カメラ４１の筐体上面にはリリース釦５０が配置され、リリース釦５０のスイッチ出力は、マイクロプロセッサ４６に接続される。

また、マイクロプロセッサ４６からの電子シャッタの制御信号は、ＣＣＤ駆動回路５１に与えられる。ＣＣＤ駆動回路５１は、この制御信号に応じて駆動パルスを生成し、撮像素子４３に与える。その他、マイクロプロセッサ４６には、タイマー５２が接続される。

なお、発明と第２の実施形態との対応関係については、撮像手段１は撮像素子４３およびＣＣＤ駆動回路５１に対応し、一時

記憶手段2は画像メモリ45および画像処理部44の「リリース操作前後の画像データを一時記憶する機能」に対応し、撮影評価手段3はブレ量検出センサ49a、49b、タイマー52およびマイクロプロセッサ46の「リリースタイムラグを計測する機能」に対応し、静止画像選択手段4はマイクロプロセッサ46の「評価値に基づいて画像データを選択する機能」に対応し、画像保存手段5は画像記録部47およびメモリカード48に対応する。

次に、第2の実施形態の動作について説明する。

図7は、第2の実施形態の動作を説明する流れ図である。

まず、電子カメラ41の主電源が投入されると、マイクロプロセッサ46はCCD駆動回路51を介して、撮像素子43内の不要電荷を一旦排出する。このような不要電荷の排出後、撮像素子43では、受光面に投影される被写体像の明るさに応じて、信号電荷が蓄積される(図7S11)。

この信号電荷の蓄積期間中に、マイクロプロセッサ46は、ブレ量検出センサ49aから上下方向のブレ量W1を取得する。もう一方のブレ量検出センサ49bから左右方向のブレ量W2を取得する。マイクロプロセッサ46は、これらブレ量W1、W2について二乗値の和もしくは絶対値の和などを算出し、電子カメラ41全体のブレ量Wとする(図7S12)。

次に、マイクロプロセッサ46は、タイマー52から現在の時刻を撮像時刻Teとして取得する(図7S13)。

この状態で、予め定められた蓄積時間が経過すると、マイクロプロセッサ46は、CCD駆動回路51を介して、撮像素子43から画像データを読み出す(図7S14)。

画像処理部44は、この画像データに対してA/D変換や γ 補正などを施した後、画像メモリ45に一時記憶する(図7S15)。このとき、マイクロプロセッサ46は、ブレ量Wおよび撮像時刻Teを画像データと関連付けて記憶する(図7S17)。

なお、このとき既に、画像メモリ45内の画像データが7フレーム分に達している場合には(図7S16)、画像メモリ45内の一番古いデータに代えて最新データを上書き記録する(図7S18)。

ここで、マイクロプロセッサ46は、リリース釦50が押されたか否かを判定する(図7S19)。

リリース釦50が押された場合(図7S19のYES側)、マイクロプロセッサ46は、タイマー52から現在の時刻を取得し、リリース操作の時刻Trとして記憶する(図7S20)。

上述した動作S11~20を、リリース操作後の画像データが4フレーム分記録されるまで繰り返し実行する(図7S21のNO側)。

一方、リリース操作後の画像データが4フレーム分記録されると(図7S21のYES側)、マイクロプロセッサ46は撮像動作を停止した後、画像データを選択を次の手順で実行する。

まず、マイクロプロセッサ46は、画像メモリ45内の各画像データについて

(1) 式を用いて評価値 E を算出する (図 7 S 2 2)。

$$\text{評価値 } E = \alpha \cdot |T_e - T_r| + \beta \cdot |W| \quad \dots (1)$$

ここで、右辺の第 1 項はリリースタイムラグに関する項であり、第 2 項はブレ量 W に関する項である。また、係数 α 、 β は、これら 2 つの項の重み付けを行うものである (例えば、 $\alpha = 1$ 、 $\beta = 1$ などに設定される)。

マイクロプロセッサ 4 6 は、個々の評価値 E の中から一番小さな値を探し、その一番小さな評価値 E と関連付けられた画像データ A を見つけ出す (図 7 S 2 3)。

マイクロプロセッサ 4 6 は、この画像データ A を画像メモリ 4 5 から読み出して画像圧縮する。マイクロプロセッサ 4 6 は、画像圧縮された画像データ A を、画像記録部 4 7 を介してメモリカード 4 8 に保存する (図 7 S 2 4)。なお、画像圧縮の処理については、ここで行う代わりに、図 7 に示すステップ S 1 7、S 1 8 において済ませておいてもよい。

次に、マイクロプロセッサ 4 6 は、画像メモリ 4 5 および制御データを初期化した後、ステップ S 1 1 に動作を戻す (図 7 S 2 5)。

以上説明した一連の動作により、第 2 の実施形態では、連続的に撮像した画像データの内から、評価値 E が一番小さい画像データを選択する。したがって、評価値 E を基準にして、手ブレの少なく、かつリリースタイムラグが小さい画像データを得ることが可能となる。

また、リリース操作の前後にわたる画像データの中から、画像データの選択を行うので、リリース操作後に限定されることなく、より適正な画像データを選択することができる。

なお、上述した第 2 の実施形態では、主電源の投入時点から画像データの一時記憶を開始しているが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、マイクロプロセッサ 4 6 が、リリース釦 5 0 の半押しを検出し、その半押し時点から画像データの一時記憶を開始してもよい。このような構成では、画像データの一時記憶を常時行う必要がないので、電子カメラの省電力化を図ることが可能となる。

次に、別の実施形態について説明する。

(第 3 の実施形態)

図 8 は、第 3 の実施形態を示すブロック図である。

図 8 において、電子カメラ 6 1 の前面には、撮影レンズ 6 2 が取り付けられる。この撮影レンズ 6 2 の像空間側には、撮像素子 6 3 の受光面が配置される。

撮像素子 6 3 の画像出力は、色信号処理や A/D 変換や γ 補正などを行う画像処理部 6 4 を介してマイクロプロセッサ 6 5 に与えられる。また、マイクロプロセッサ 6 5 のデータバスには、画像メモリ 6 6 が接続される。

さらに、マイクロプロセッサ 6 5 のデータ出力端子には、画像記録部 6 7 を介してメモリカード 6 8 が着脱自在に接続される。

また、電子カメラ 6 1 の筐体内側には、圧電ジャイロなどの角速度センサからなるブレ量検出センサ 6 9 a、6 9 b が配置される。これらのブレ量検出センサ

69a, 69bの出力は、マイクロプロセッサ65のA/D入力端子にそれぞれ接続される。

さらに、電子カメラ61の筐体上面にはリリース釦70が配置され、リリース釦70のスイッチ出力は、マイクロプロセッサ65に接続される。

また、マイクロプロセッサ65からの電子シャッタの制御信号は、CCD駆動回路71に与えられる。CCD駆動回路71は、この制御信号に応じて駆動パルスを生成し、撮像素子63に与える。

なお、請求項6, 7に記載の発明と第3の実施形態との対応関係については、撮像手段1は撮像素子63およびCCD駆動回路71に対応し、撮影評価手段3はブレ量検出センサ69a, 69bに対応し、記憶媒体10は画像メモリ66に対応し、比較手段11はマイクロプロセッサ65の「ブレ量の新旧比較を行う機能」に対応し、画像上書き手段12はマイクロプロセッサ65の「画像データを画像メモリ66に上書きする機能」に対応する。

次に、第3の実施形態の動作について説明する。

図9は、第3の実施形態の動作を説明する流れ図である。

まず、電子カメラ61の主電源が投入されると、マイクロプロセッサ65は、現在のシャッタ速度と焦点距離とに基づいて、ブレ量の最大許容値を決定する（図9S31）。

次に、マイクロプロセッサ65は、このように決定した最大許容値を最小ブレ量 W_{min} に初期設定する（図9S32）。

マイクロプロセッサ65は、リリース釦70が押されるまで、ステップS31に戻って上記の動作を定期的に繰り返す（図9S33のNO側）。

一方、リリース釦70が押されると（図9S33のYES側）、マイクロプロセッサ65は、リリース操作の時点から0.5秒経過するまでの期間、次のようにステップS35～40を繰り返し実行する（図9S34）。

まず、マイクロプロセッサ65は、CCD駆動回路71を介して、撮像素子63内の不要電荷を一旦排出する。このような不要電荷の排出後、撮像素子63では、受光面に投影される被写体像の明るさに応じて、信号電荷が蓄積される（図9S35）。

この信号電荷の蓄積期間中に、マイクロプロセッサ65は、ブレ量検出センサ69aから上下方向のブレ量 $W1$ を取得する。もう一方のブレ量検出センサ69bから左右方向のブレ量 $W2$ を取得する。マイクロプロセッサ65は、これらブレ量 $W1$, $W2$ について二乗値の和もしくは絶対値の和などを算出し、電子カメラ61全体のブレ量 W とする（図9S36）。

ここで、マイクロプロセッサ65は、最小ブレ量 W_{min} とブレ量 W とを大小比較する。

このような比較の結果、ブレ量 W の方が大きい場合には（図9S37のNO側）、マイクロプロセッサ65は、撮像素子63から画像データを読み出さずに、ステップS34に動作を戻す。

なお、この判断の時点で、マイクロプロセッサ65が撮像素子63から不要電

荷を排出させることにより、次コマの電荷蓄積をなるべく早く開始してもよい。このような動作によれば、無駄な蓄積時間を極力排して単位時間当たりの撮影枚数を無理なく増やすことが可能となる。

一方、ブレ量 W の方が小さい場合には（図9 S 3 7のYES側）、マイクロプロセッサ65は、予め定められた蓄積時間が経過した後、撮像素子63から画像データを読み出す（図9 S 3 8）。

マイクロプロセッサ65は、画像処理部64を介してこの画像データを取り込み、画像メモリ66に上書き記録する（ステップS 3 9）。

このような上書き記録に伴って、マイクロプロセッサ65は、最小ブレ量 W_{min} に今回のブレ量 W を設定した後（ステップS 4 0）、ステップS 3 4に動作を戻す。

上述した一連の動作S 3 4～4 0を、リリース操作から制限時間0.5秒経過するまで繰り返し実行した後、マイクロプロセッサ65はステップS 4 1に動作を移行する。

ここまでの動作により、画像メモリ66には、リリース操作から0.5秒間に撮像される画像データの中で、ブレ量 W の一番小さい画像データが記録される。

このような場合（図9 S 4 1のYES側）、マイクロプロセッサ65は、画像メモリ66内に残った画像データを画像圧縮した後、画像記録部67を介してメモリカード68に保存する（図9 S 4 3）。なお、画像圧縮の処理については、ここで行う代わりに、図9に示すステップS 3 9において済ませておいてもよい。

このように画像データの保存を完了した後、マイクロプロセッサ65は、次の撮影動作に備えて画像メモリ66内の画像データを消去した後（図9 S 4 4）、ステップS 3 1に動作を戻す。

なお、ブレ量 W が一度もブレ量の最大許容値を下回らなかったケースにおいては、画像メモリ66に画像データは一切記録されない。このように画像メモリ66に画像データが存在しない場合（図9 S 4 1のNO側）、マイクロプロセッサ65は、手ブレが大きすぎたと判断して「手ブレ警告」の処理を行った後、ステップS 3 1に動作を戻す（図9 S 4 2）。

以上説明した動作により、第3の実施形態では、よりブレ量の少ない画像データを画像メモリ66に残すこととなる。したがって、従来の手ブレ補正機構を一切使わずに、手ブレの少ない画像データを得ることができる。

また、画像メモリ66は、次々に画像データが上書き記録されることとなるので、少なくとも1フレーム分の画像データを記憶する容量があれば十分である。

なお、第3の実施形態では、ブレ量の比較に基づいて、よりブレ量の少ない画像データを画像メモリ66に残しているが、これに限定されるものではない。請求項7～10の評価項目などを含む評価値を基準にして、画像メモリ66に残す画像データを選択してもよい。

また、第3の実施形態では、ブレ量 W が「ブレ量の最大許容値」を下回らない場合に画像データを一切記録していないが、これに限定されるものではない。例

えば、最初の画像データなどをとりあえず記録し、それ以降については、ブレ量Wが下回るたびに画像データを更新するようにしてもよい。このような構成では、ブレ量Wが一番小さな画像データを最終的に記録することができる。

なお、第1～3の実施形態では、ブレ量もしくは評価値を基準にして、1枚分の画像データのみを保存しているが、これに限定されるものではない。例えば、ブレ量もしくは評価値を基準にして、評価順位の上位から所定枚分の画像データを保存するようにしてもよい。このような構成では、操作者自身が、所定枚分の画像データの内から、シャッタチャンスのより好ましい画像データを後で選ぶことができる。

次に、別の実施形態について説明する。

(第4の実施形態)

図10は、第4の実施形態を示すブロック図である。

図10において、電子カメラ101の前面には、ズームレンズ102が取り付けられる。このズームレンズ102の像空間側には、撮像素子103の受光面が配置される。

撮像素子103からの画像出力は、色信号処理やA/D変換や γ 補正などを行う画像処理部104、および画像メモリ105を介して、画像圧縮部106aに接続される。この画像圧縮部106aの出力は、マイクロプロセッサ106に接続される。

また、マイクロプロセッサ106には、画像記録部107を介してメモリカード108が着脱自在に接続される。

さらに、電子カメラ101の筐体には、リリース釦110および撮影モード選択釦111が配置され、これら操作部のスイッチ出力は、マイクロプロセッサ106に接続される。

また、マイクロプロセッサ106からの電子シャッタの制御信号は、CCD駆動回路112に与えられる。CCD駆動回路112は、この制御信号に応じて駆動パルスを生成し、撮像素子103に与える。

その他、電子カメラ101には、被写体輝度を測光する測光部113、被写体距離を測定する測距部114、レンズ位置から焦点距離を検出するエンコーダ115、並びに閃光部（いわゆるストロボ）116が設けられ、それぞれマイクロプロセッサ106に接続される。

なお、請求項1, 2, 8に記載の発明と第4の実施形態との対応関係については、撮像手段1は撮像素子103およびCCD駆動回路112およびズームレンズ102に対応し、一時記憶手段2は画像メモリ105に対応し、撮影評価手段3は画像圧縮部106aの「画像データを空間周波数成分に変換する機能」に対応し、静止画像選択手段4はマイクロプロセッサ106の「空間周波数成分に基づいて画像データを選択する機能」に対応し、画像保存手段5は画像記録部107およびメモリカード108に対応する。

次に、第4の実施形態の動作について説明する。

図11は、第4の実施形態の動作を説明する流れ図である。

まず、電子カメラ101の主電源が投入されると、マイクロプロセッサ106はリリース釐110が押されるまで待機する(図11S1のNO側)。

ここで、リリース釐110が押されると(図11S1のYES側)、マイクロプロセッサ106は、現在の撮影モードを判別する(図11S2)。

もしも、現在の撮影モードが、下記(1)～(3)のいずれでもない場合、マイクロプロセッサ106は、通常の撮影(1コマ撮像して記録する撮影)を実行した後(図11S3)、ステップS1に動作を戻す。

(1) 夜景撮影モード・・・閃光発光を切り、焦点を無限遠に調整し、長時間露光を可能とするモード

(2) マクロモード・・・レンズの焦点をマクロ領域に設定して近接撮影を行うモード

(3) スポーツモード・・・露光時間をなるべく短く設定し、高速に動く被写体を撮影するモード

一方、現在の撮影モードが、これらの撮影モードのいずれかであった場合、手ブレや被写体ブレやピントブレが起こる可能性が特に高いので、マイクロプロセッサ106は、ステップS4以降の対策動作を実行する。

まず、マイクロプロセッサ106は、CCD駆動回路112に複数枚分(ここでは一例として3コマ)の連続撮影を指示する。CCD駆動回路112は、撮像素子103から3コマ分の画像データを逐一読み出す。これら3コマ分の画像データは、画像処理部104を介して、色信号処理やガンマ補正などが施された後、画像メモリ105に一時記憶される(図11S4)。

次に、マイクロプロセッサ106は、画像圧縮部106aにDCT変換(離散コサイン変換)を指示する。画像圧縮部106aは、画像メモリ105内の3コマ分の画像データについて、画面の所定領域(例えば、画面中央)を取り込んでDCT変換を施す(図11S5)。

マイクロプロセッサ106は、DCT変換後の空間周波数成分を取り込み、3コマの中で一番高い空間周波数成分を含む画像データを選択する(図11S6)。

。

ここで、選択した画像データが一つの場合(図11S7のNO側)、マイクロプロセッサ106は、動作をステップS11に移行する。

一方、選択した画像データが複数の場合(図11S7のYES側)、マイクロプロセッサ106は、選択した画像データの中で、高域の空間周波数成分が最も大振幅のものを選択する(図11S8)。

ここで、選択した画像データが一つの場合(図11S9のNO側)、マイクロプロセッサ106は、動作をステップS11に移行する。

一方、選択した画像データがまだ複数の場合(図11S9のYES側)、マイクロプロセッサ106は、選択した画像データの中から、一番最初に撮影されたものを選択する(図11S10)。

このようにして画像データを一つに絞った後、マイクロプロセッサ106は、画像圧縮部106aを介してこの画像データに画像圧縮を施し、メモリカード1

08に記録する(図11S11)。

以上説明した動作により、第4の実施形態では、連続的に撮像した画像データの内から、高域の空間周波数成分が最も豊かな画像データを選択して記録する。したがって、手ブレや被写体ブレやピントズレなどが総合的に少ない画像データを適切に選択することが可能となる。

なお、第4の実施形態では、DCT変換などの直交変換を用いて画像データの空間周波数成分を精密に判定しているが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、公知の空間周波数フィルタ(例えば、隣接画素間で差分をとるなどのハイパスフィルタ)やコントラスト検出などを用いて、空間周波数成分を簡易に判定しても勿論よい。

次に、別の実施形態について説明する。

(第5の実施形態)

第5の実施形態は、請求項1, 2, 8, 9に記載の発明に対応した実施形態である。なお、第5の実施形態の構成については、第4の実施形態(図10)とほぼ同様であるため、ここでの構成説明を省略する。

図12は、第5の実施形態の動作を説明する流れ図である。

以下、図12に従って、第5の実施形態の動作を説明する。

まず、電子カメラ101の主電源が投入されると、マイクロプロセッサ106はリリース釦110が押されるまで待機する(図12S1のNO側)。

ここで、リリース釦110が押されると(図12S1のYES側)、マイクロプロセッサ106は、測光部113を介して被写体輝度を測光し、適正露出を得るための露光時間を決定する(図12S2)。

次に、マイクロプロセッサ106は、エンコーダ115を介してズームレンズ102の焦点距離を検出する。また、マイクロプロセッサ106は、測距部114を介して被写体距離を検出する(図12S3)。

ここで、マイクロプロセッサ106は、現在のモード設定が閃光撮影モードであるか否かを判定する(図12S4)。もしも閃光撮影モードの場合、手ブレや被写体ブレのおそれは低いので、マイクロプロセッサ106は、通常の撮影(1コマ撮像して記録する撮影)を実行した後(図12S5)、ステップS1に動作を戻す。

一方、現在のモード設定が閃光撮影モード以外である場合、マイクロプロセッサ106は、下記の条件判別(1), (2)を行う。

(1) 露光時間が所定時間 τ よりも長い

(2) 像倍率(\equiv 焦点距離/被写体距離)が所定倍率 γ よりも大きい

これらの条件がいずれも不成立の場合(図12S6のNO側)、マイクロプロセッサ106は、手ブレや被写体ブレのおそれは少ないと判断して、通常の撮影を実行した後(図12S5)、ステップS1に動作を戻す。

一方、これらの条件のいずれか一方でも成立した場合(図12S6のYES側)、マイクロプロセッサ106は、ステップS7以降の対策動作を実行する。

まず、マイクロプロセッサ106は、CCD駆動回路112に複数枚分(ここ

では一例として3コマ)の連続撮影を指示する。CCD駆動回路112は、撮像素子103から3コマ分の画像データを順次に読み出す。これら3コマ分の画像データは、画像処理部104を介して、色信号処理やガンマ補正などが施された後、画像メモリ105に一時記憶される(図12S7)。

次に、マイクロプロセッサ106は、画像圧縮部106aに画像圧縮を指示する。画像圧縮部106aは、1コマ目の画像データを試し圧縮し、所望の圧縮符号量に近づけるために適当なスケールファクタ(画像圧縮における量子化の条件を規定する公知のパラメータ値)を決定する。画像圧縮部106aは、このスケールファクタの値を一律に使用して、3コマ分の画像データを順次に画像圧縮する(図12S8)。

ここで、マイクロプロセッサ106は、3コマの画像データについて、圧縮後の符号量(圧縮符号量)を大小比較し、圧縮符号量の一番多い画像データを選択する(図12S9)。

ここで、選択された画像データが一つの場合(図12S10のNO側)、マイクロプロセッサ106は、動作をステップS12に移行する。

一方、選択した画像データが複数の場合(図12S10のYES側)、マイクロプロセッサ106は、選択した画像データの中で、最初に撮影された画像データを選択する(図12S11)。

このようにして画像データを一つに絞った後、マイクロプロセッサ106は、選択した画像データ(圧縮済み)をメモリカード108に記録する(図12S12)。

以上説明した動作により、第5の実施形態では、連続的に撮像した画像データの内から、圧縮符号量が1番多い画像データを選択してメモリカード108に記録する。したがって、高域の空間周波数成分が最も豊かで、手ブレや被写体ブレやピントブレが総合的に少ない画像データを、メモリカード108に記録することが可能となる。

なお、上述した第5の実施形態では、像倍率が所定倍率 γ より大きくなると、良好画像(撮影状態の良好な画像)を選択するモードに入っているが、これに限定されるものではない。例えば、焦点距離が所定値より長い場合、良好画像を選択するモードに入るようにしてもよい。

また、上述した第5の実施形態では、3コマの画像データを画面全域にわたって画像圧縮しているが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、3コマの画像データから画面内の所定エリア(例えば画面中央)のみを抜き出して画像圧縮を行い、評価用の圧縮符号量を求めてもよい。このような動作では、所定エリア内に限って空間周波数成分の比較が行われる。したがって、望遠撮影や流し撮りなど背景がぼけるような撮影条件にあっても、所定エリア内の鮮明な画像データを的確に選択することが可能となる。また、評価用の圧縮符号量を求めるに当たって、所定エリア内のみ画像圧縮すれば足りるので、評価用の圧縮符号量を求めるための処理時間を格段に短縮することが可能となる。

さらに、上述した第5の実施形態では、3コマ分の連続撮影を全て完了した後

で、3コマ分の画像圧縮を開始しているが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、前コマの画像圧縮と次コマの撮像動作とを同時並行に行うことにより、単位時間当たりの撮影枚数を増やしても勿論かまわない。特に、このような動作では、圧縮符号量の新旧比較を、撮像動作と同時並行に行うことが可能となるので、発明のように、より良い画像データを上書き記録する形態の電子カメラを構成することが可能となる。

なお、上述した第1～5の実施形態では、1枚の良好画像を保存するケースについて説明したが、本発明を複数枚の良好画像を保存するケースに適用することも可能である。例えば、露光ブラケットティング（露出条件を変えながら数枚撮影するモード）の場合は、同一の露出条件のもとで1枚の良好画像を保存する動作を、露出条件を変えながら繰り返せばよい。

また、上述した第1～5の実施形態では、電子カメラの表示機能について特に説明していないが、本発明に関連して様々な表示を行うことが可能である。例えば、電子カメラのモニタ画面やファインダ内に、「撮影状態の良否評価に応じて画像を選択するモード」などのモード表示を行ってもよいし、画像データの現在の標本数や、残りの標本数を絵や文字などを用いて表示してもよい。このような構成では、撮影者に対して電子カメラの動作状態を詳しく知らせることが可能となる。

その他、撮影状態の良否評価の結果（ブレ量の大きさなど）を絵や文字などを用いて表示してもよい。このとき、良否評価の表示と一緒に、一時記憶中の画像データを表示（例えばサムネイル表示）してもよい。このような構成では、撮影者が、画像の表示と良否評価の表示とを勘案した上で、所望の画像データを適宜に選択することが可能となる。

また、撮影状態の良否評価が閾値以下になると警告表示（警報なども含む）を行ってもよいし、良否評価が極大になったことを知らせる表示（警報なども含む）を行ってもよい。このような構成では、撮影状態の良否が撮影者にフィードバックされるので、よりよい撮影状態に導くことが可能となる。

なお、上述した実施形態では、単体構成の電子カメラについて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、撮像ユニットと情報機器（コンピュータなど）とに分離構成された電子カメラに本発明を適用することも可能である。

その場合の具体例としては、（1）撮像ユニット側で連続撮影した画像データを一時記憶する。（2）コンピュータ側のプログラム実行により、これら一連の画像データの中から撮影状態の良否評価に応じて画像を選択保存する、などの動作分担が考えられる。

さらに、本発明の適用範囲をコンピュータにまで拡大する場合には、「一連の画像データの中から、撮影状態の良否評価に応じて画像を選択保存する画像選択プログラム」をコンピュータ側で独立に実行してもよい。勿論、このような構成では、カメラ側からの撮影状態の情報収集が不十分になるなどの短所もあるが、空間周波数成分の良否評価であればコンピュータ単体でも実施可能なので、本発

明の構成とおよそ同質な作用効果を得ることが可能となる。

発明では、連続的に撮像した画像データの内から、撮影状態が一番良好な期間に撮像された画像データを選択する。したがって、従来の手ブレ補正機構などを一切使用せずに、撮影状態の良好な画像データを得ることが可能となる。

したがって、従来の手ブレ補正用の光学系を省くことが可能となり、撮影レンズの小型化および軽量化を図ることができる。

その上、手ブレ補正用の光学系を配置するためのスペースを、撮影レンズ内から省くことが可能となる。その結果、光学設計上の自由度が高くなり、撮影レンズの収差性能などを無理なく最適化することが可能となる。

また、従来の手ブレ補正用の光学系において生じていた僅かな内面反射も解消する。したがって、逆光撮影時のフレアが軽減し、撮像画質を一層向上させることができる。

その上、従来の手ブレ補正用の駆動機構なども省くことが可能となり、電子カメラの省電力化を図ることができる。さらに、手ブレ補正用の駆動機構から騒音や振動が生じるという不具合も解消する。

また、画像データの選択処理を撮影完了後に行うので、撮影期間中の処理負担はさほど増えず、単位時間当たりの撮影枚数がさほど減少しないという利点も生じる。

発明では、一時記憶手段が、電子カメラのリリース操作後に、画像データの一時記憶を開始する。そのため、リリース操作前にあつては撮像動作を休止することが可能となる。したがって、電子カメラの省電力化を図ることができる。

発明では、一時記憶手段が、リリース操作の前後にわたる画像データを保持する。したがって、リリース操作後の画像データに限らず、リリース操作の前後の期間から撮影状態のより良好な画像データを的確に選択することが可能となる。

また、リリース操作直前においては、リリース操作に伴う手ブレがまだ生じていない。したがって、撮影状態として手ブレを評価するような場合には、リリース操作の直前期間を画像データの標本区間に加えることにより、手ブレの非常に少ない画像データを高い確率で選択することが可能となる。

その上、画像データの標本区間がリリース操作の前後にまたがって配されるので、同じ時間長の標本区間をリリース操作以降に配する場合に比べ、リリースタイムラグの最悪値（画像データの標本区間の端点に該当する）をほぼ半減することができる。

発明では、一時記憶手段と画像保存手段とが、同じ記憶機構を兼用する。したがって、一時記憶手段のために専用の記憶機構を備える必要がなく、電子カメラの構成を単純化することができる。

発明では、連続的に撮像される画像データを差分圧縮した上で、一時記憶する。したがって、画像データの符号量を小さく抑えることが可能

となり、一時記憶手段の記憶容量を極力小さくすることができる。

また、一時記憶手段の記憶容量を変更しない場合は、一時記憶可能な画像データの標本数を増やすことが可能となる。この場合、より多数の画像データの中から選択を行うので、より撮影状態の良好な画像データを得る可能性が一段と高くなる。

発明では、次々に撮像される画像データの内から、より撮影状態の良い画像データを選択的に残す。したがって、従来のような手ブレ補正機構などを一切使用せずに、撮影状態の良好な画像データを得ることができる。

また、記憶媒体は、画像データが上書き記録されることとなるので、少なくとも1枚分の画像データを記憶する容量があれば足りる。したがって、一時記憶用に大容量の記憶媒体を備える必要がなく、電子カメラの構成を単純化することができる。

発明では、撮影状態の良否評価として、撮像手段のブレ量を検出する。その結果、手ブレの少ない画像データを適切に選択して保存することが可能となる。

発明では、撮影状態の良否評価の基準として、画像データの空間周波数成分を用いる。その結果、手ブレや被写体ブレやピントズレなどが総合的に少ない画像データを適切に選択して保存することが可能となる。

特に、このような空間周波数成分の良否評価は計算により実行できるので、手ブレ検出用の圧電ジャイロなどが不要となる。したがって、請求項8に記載の発明を採用しても、従前からの電子カメラにセンサ部品などを付加する必要は特になく、本発明の効果を低コストかつ単純な構成で得ることが可能となる。

また特に、風に揺れる花のように、予測不能な動きを示す被写体については、通常のAF（自動焦点）撮影のみで、ピントズレを完全に防ぐことは非常に困難となる。しかしながら、請求項8に記載の発明では、このような悪条件下においても、空間周波数成分に基づいてピントズレの少ない画像データを確実に選択して保存することができる。

発明では、空間周波数の高域分量を、圧縮符号量から判断する。このような圧縮符号量の値は、従前からの画像圧縮処理の結果などから得ることができるので、特段の演算処理を付加する必要がなく、演算処理量や処理時間の軽減を図ることが可能となる。

発明では、撮影状態の良否評価の一つとして、リリースタイムラグを使用する。その結果、リリースタイムラグの比較的少ない良好な画像データを選択して保存することが可能となる。

特に、リリース操作の前から撮像画像の一時記憶を行っている状態において、リリースタイムラグの少ない画像データを選択するようなケースでは、リリースタイムラグが極めてゼロに近い画像データを得ることが可能となる。

【What is claimed is:】

【請求項1】 被写体を連続的に撮像する撮像手段と、

前記撮像手段により連続的に撮像される複数枚の画像データを一時記憶する一時記憶手段と、

前記撮像手段により撮像される画像データについて、撮影状態の良否を評価する撮影評価手段と、

前記一時記憶手段に記憶された画像データの内から、前記撮影評価手段の評価が一番高い画像データを選択する静止画像選択手段と、

前記静止画像選択手段により選択された画像データを保存する画像保存手段とを備えたことを特徴とする電子カメラ。

【請求項2】 請求項1に記載の電子カメラにおいて、前記一時記憶手段は、

電子カメラのリリース操作後に、画像データの一時記憶を開始することを特徴とする電子カメラ。

【請求項3】 請求項1に記載の電子カメラにおいて、前記一時記憶手段は、

リリース操作の待機状態において、前記撮像手段から新規の画像データを順次取り込んで一時記憶中の画像データを順次更新し、

電子カメラのリリース操作後は、リリース操作の前後にわたる画像データを一時記憶した時点でデータ更新を休止する

ことを特徴とする電子カメラ。

【請求項4】 請求項1に記載の電子カメラにおいて、

前記一時記憶手段と前記画像保存手段とは、同じ記憶機構を兼用することを特徴とする電子カメラ。

【請求項5】 請求項1に記載の電子カメラにおいて、

前記一時記憶手段は、

前記撮像手段により連続的に撮像される複数枚の画像データを、差分圧縮して記憶する手段である

ことを特徴とする電子カメラ。

【請求項6】 被写体を連続的に撮像する撮像手段と、画像データを記憶可能な記憶媒体と、

前記撮像手段により撮像される個々の画像データについて、撮影状態の良否を評価する撮影評価手段と、

前記記憶媒体内の画像データに関する前記撮影評価手段の評価と、前記撮像手段からの新規の画像データに関する前記撮影評価手段の評価とを比較する比較手段と、

前記比較手段の新旧比較により新規の画像データの評価が高い場合には、前記記憶媒体に新規の画像データを上書き記録する画像上書き手段とを備えたことを特徴とする電子カメラ。

【請求項7】 請求項6に記載の電子カメラにおいて、

前記撮影評価手段は、
前記撮影状態の良否評価の少なくとも一つとして、前記撮像手段のブレ量を検出する手段である

ことを特徴とする電子カメラ。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の電子カメラにおいて、
前記撮影評価手段は、
前記撮影状態の良否評価の少なくとも一つとして、前記画像データの空間周波数成分を判定する

ことを特徴とする電子カメラ。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の電子カメラにおいて、
前記撮影評価手段は、
前記画像データの圧縮符号量に基づいて、空間周波数の高域成分量を判定することを特徴とする電子カメラ。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の電子カメラにおいて、
前記撮影評価手段は、
前記撮影状態の良否評価の少なくとも一つとして、電子カメラのリリース操作と画像データの撮像時点との時間ずれであるリリースタイムラグを判定することを特徴とする電子カメラ。

【Abstract of the disclosure】

本発明は、被写体像を撮像して画像データを記録する電子カメラに関する。特に、本発明は、手ブレが少ないなどの撮影状態の良好な画像データを記録するための技術に関する。

発明は、被写体を連続的に撮像する撮像手段１と、撮像手段１により連続的に撮像される複数枚の画像データを一時記憶する一時記憶手段２と、撮像手段１により撮像される画像データについて、撮影状態の良否を評価する撮影評価手段３と、一時記憶手段２に記憶された画像データの中から、撮影評価手段３の評価が一番高い画像データを選択する静止画像選択手段４と、静止画像選択手段４により選択された画像データを保存する画像保存手段５とを備えたことを特徴とする。